

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-127741

(43)Date of publication of application : 08.05.2002

(51)Int.Cl.

B60H 1/32
 B60H 1/00
 B60R 16/02
 H02G 3/38
 H02M 7/48

(21)Application number : 2000-325313

(22)Date of filing : 25.10.2000

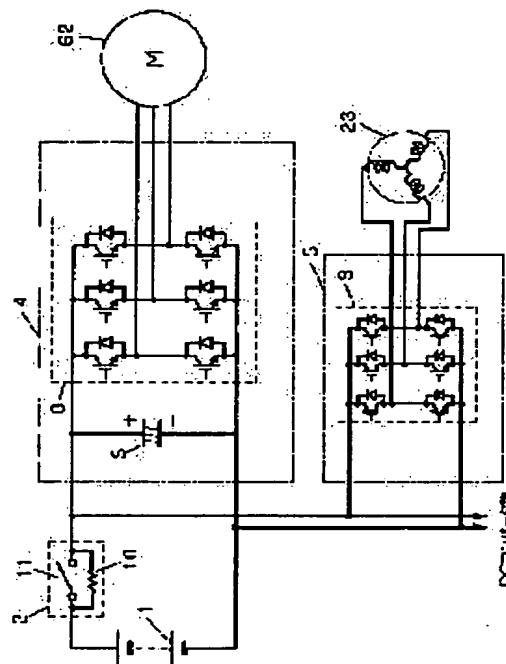
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor : GOTO NAOMI
 YOSHIDA MAKOTO

(54) MOTOR COMPRESSOR DRIVING DEVICE FOR AUTOMOBILE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a motor compressor driving device compact and light weight by eliminating a current smoothing capacitor.
SOLUTION: Inductance of a power supply line allows to be a low value by using a shield line for the power supply line or the like. As a result, surge voltage can be suppressed and the current smoothing capacitor can be eliminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

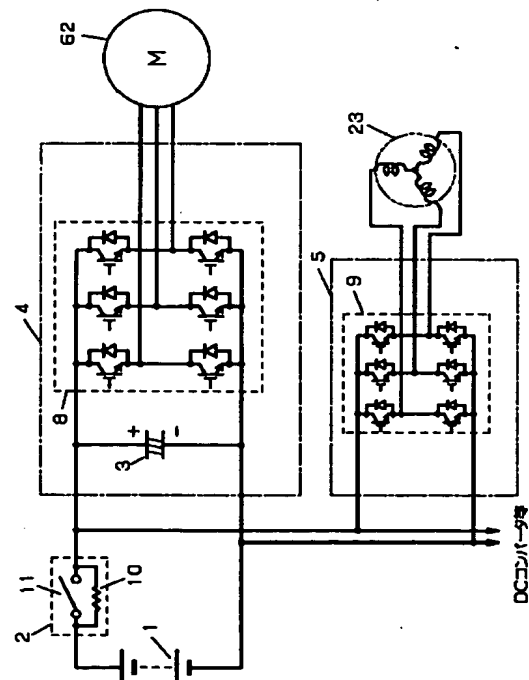
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



【特許請求の範囲】

【請求項 1】主として走行用に用いられる直流電源からの電流を交流電流に変換するインバータ回路を備えた自動車用電動コンプレッサ駆動装置において、前記直流電源から前記インバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ 1 と、前記インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器 1 と、前記直流電源から前記インバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、前記直流電源から走行用モータ駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ 2 と、前記走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器 2 とを共用し、前記直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、前記走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置されたことを特徴とする自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 2】主として走行用に用いられる直流電源からの電源ライン間にフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 3】主として走行用に用いられる直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給されることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 4】主として走行用に用いられる直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線であることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 5】主として走行用に用いられる直流電源への電源線はツイストペア線であることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 6】電動コンプレッサ駆動装置内における主として走行用に用いられる直流電源への電源線接続は、前記直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所に流れる箇所に接続されることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 7】電動コンプレッサ駆動装置内における電源は、主として走行用に用いられる直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみであることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 8】走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させることを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 9】主として走行用に用いられる直流電源への電源線は、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたことを特徴とする請求項 3 及び 4 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【請求項 10】主として走行用に用いられる直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続され

た時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したことを特徴とする請求項 7 記載の自動車用電動コンプレッサ駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用電動コンプレッサ駆動装置の小型・軽量化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車用電動コンプレッサ駆動装置は、一例として図 23 (a) に示すような形状であった。電源リード線 55 は、直流電源である 300V 前後のバッテリーに接続されている。内部には、バッテリーからの電流を交流電流に変換するインバータ回路が設けられている。このインバータ回路は直流／交流変換ロスにより発熱する。この熱は、水冷パイプ 56 に流される冷却水に放熱される。この放熱方法は水冷に限らず空冷方式を用いた例もある。このような構造であると、車両上での電動コンプレッサ駆動装置の配置が比較的自由に行えるメリットがある。電動コンプレッサ駆動装置の内部を図 23 (b) に示す。電気部品を搭載した回路基板 57、バッテリーからインバータ回路への電流を平滑する電解コンデンサ 64 が配置されている。外形輪郭線 59 に外形の輪郭を示している。

【0003】図 24 に回路基板と関連部品を示す斜視図を示している。回路基板 57 には、インバータ回路のブロックであるインバータ回路部 60 と、電源リード線 55 がバッテリーに万ープラスマイナス逆に接続された場合に、電流を流さないための逆接続保護ダイオード 63 が接続される。電源リード線 55 はバッテリーまでにコネクタ類を数個経由するのでこのような配慮がなされる。逆接続保護ダイオード 63 は 10A 程度の電流を流すために大きく、20W 程度のロスを生じ冷却が必要である。従って、インバータ回路部 60、逆接続保護ダイオード 63 とともに水冷パイプ 56 に係わる冷却構造に取り付けられる。

【0004】図 25 に電源接続概要の電気回路図を示す。バッテリー 1 は通電装置 2 を通して、走行用モータ駆動装置 4 と電動コンプレッサ駆動装置 5 に電源接続されている。走行用モータ駆動装置 4 にはインバータ回路 8 があり、バッテリー 1 からインバータ回路 8 への電流を平滑する電解コンデンサ 3 が設けられている。インバータ回路 8 には負荷である走行用モータ 62 が接続されている。電動コンプレッサ駆動装置 5 にも同じくインバータ回路 9 があり、バッテリー 1 からインバータ回路 9 への電流を平滑する電解コンデンサ 64 が設けられている。また、バッテリー 1 からインバータ回路 9 への途中に、逆接続保護ダイオード 63 が接続される。インバータ回路 9 には負荷である電動コンプレッサ 23 が接続されている。通電装置 2 は、充電抵抗 10 により電解コンデンサ 3 及び電解コンデンサ 64 をバッテリー 1 の電圧

まで充電し、その後メインリレー11にてバッテリー1からインバータ回路9へ電流を流している。

【0005】図26に電動コンプレッサ駆動装置の電気回路図を示す。走行用モータ駆動装置4等への接続は省略している。12V電源22は主にインバータ制御用マイコン19、通信回路20の電源に使用される。この12V電源22は、バッテリー1とは電気絶縁されている。また、空調制御部21、オーディオ、ナビゲーションシステム等多くの電気機器の電源に使用されている。バッテリー1からDCコンバータにより、12V電源22へ電流供給される。バッテリー1から電動コンプレッサ駆動装置5へ入力される電圧は、上側分圧抵抗13と下側分圧抵抗14とで分圧され、電圧検出部16で電気絶縁されて、インバータ制御用マイコン19に入力される。インバータ回路9に流れる電流は電流センサ15にて検出され、電流検出部17で電気絶縁されて、インバータ制御用マイコン19に入力される。空調制御部21はエアコンとしての必要な電動コンプレッサ23の能力(回転数等)を演算し、通信回路20を経由しインバータ制御用マイコン19に入力される。インバータ制御用マイコン19は、少なくともこれらの入力に基づいて、ゲート駆動回路18に信号を送りインバータ回路9のスイッチング素子群を作動させて、電動コンプレッサ23を駆動する。ゲート駆動回路18は、インバータ回路9とインバータ制御用マイコン19とを電気絶縁するはたらきもしている。インバータ制御用マイコン19には、このほか電動コンプレッサ23のサーミスタ温度センサからの連続温度データ等も入力されている。スイッチング電源12はゲート駆動回路18等の電源をつくりだしている。電流センサ15には電流通電コイルがあり、インダクタンス成分がある。

【0006】図27(a)に、インバータ回路9に流入する電流の一例を示す。また(b)に、電動コンプレッサ駆動装置5に流入する電流を示す。インバータ回路9に流入する電流波形は矩形波形的であるが、電動コンプレッサ駆動装置5に流入する電流波形は、電解コンデンサ64によりインバータ回路9に流入する電流が平滑されるため、脈動はあるが一定電流を含む波形になっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、主に金属製のケースと電解コンデンサ64により大きく重くなるので、小型電気自動車、ハイブリッド電気自動車のように配置スペースの少ない車両のために小型化が必要となる。ハイブリッド電気自動車はエンジンも搭載するため配置スペースが小さくなる。このため、金属製のケース、電解コンデンサ64、逆接続保護ダイオード63の削除が考えられるが、次の課題が生じる。インバータ回路9の熱の放熱方法、電磁波ノイズ輻射、耐電磁波ノイズ、電解コンデンサ3のリプル

電流増加、電源ラインに生じるサージ電圧による電動コンプレッサ駆動装置5の回路破損、バッテリー1に万が一プラスマイナス逆に接続された場合の電動コンプレッサ駆動装置5の回路破損等である。

【0008】サージ電圧に関しては、図28に電解コンデンサ64を削除した回路図を示している。詳細は省略している。電源リード線は、図23に示すようにケース、途中中継のコネクタなどにより長くなるため、線配置により不安定な大きい値のインダクタンス成分65がある。そして、図29(a)のインバータ回路9に流入する電流が、この電源リード線を流れるため、図29(c)のごとく電流OFF時にサージが発生する。また、逆接続保護ダイオード63があると、電源ライン上の浮遊静電容量との共振による、インダクタンス成分65のエネルギー発散が行われにくくなり、サージ電圧による回路破損が発生しやすくなる。電解コンデンサ64がある場合、インバータ回路に流入する電流の経路は、電解コンデンサ64とインバータ回路9との短い間だけであるため、図29(b)のごとくサージは発生しない。

【0009】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、小型軽量の電動コンプレッサ駆動装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、電源ラインに生じるサージ電圧に対しては、電源リード線にシールド線等を用い、インダクタンスを小さく安定な値に、また共振コンデンサを設けてサージ電圧値を小さくするものである。耐電磁波ノイズに対しては、電源入力を一本化し、ノイズを受け難くするものである。走行用モータ駆動装置の電解コンデンサのリプル電流増加に対しては、走行用モータ駆動装置が高負荷の場合、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低減するものである。バッテリー1に万が一プラスマイナス逆に接続された場合の電動コンプレッサ駆動装置の回路破損に対しては、電源リード線を逆接続不可能な構造に、またリレー回路により逆接続時の通電防止を図るものである。電磁波ノイズ輻射、インバータ回路の熱の放熱方法に対しては、上記手段により小型化して、走行用モータ駆動装置の近くに配置し、走行用モータ駆動装置の電磁波遮蔽ケース、放熱器を共用するものである。

【0011】上記構成によって、金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、小型軽量の電動コンプレッサ駆動装置が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、直流電源からインバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ1と、インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器1と、直流電源からインバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、直流電源から走行用モータ

駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ2と、走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器2とを共用し、直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置するものである。そしてこの構成によれば、走行用モータ駆動装置に近く電動コンプレッサ駆動装置を配置できるので、電源リード線のインダクタンスは小さくなりサージは小さい、もって金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、電動コンプレッサ駆動装置を小型軽量化することができる。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源からの電源ライン間に高周波特性の良いフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したもので、フィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサが共振コンデンサとしてはたらき、サージ電圧値を更に小さくすることができる。

【0014】請求項3に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給するもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。

【0015】請求項4に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、入手しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0016】請求項5に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はツイストペア線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、2本リード線を単に撚り合わせ、テーピングするだけな

ので実現しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0017】請求項6に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線接続は、直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所のみに流れる箇所に接続するもので直流電源からインバータ回路への電流が不必要な箇所のインダクタンスを減らすことができ、インダクタンスは更に小さくなる。

【0018】請求項7に記載の発明は、請求項1の内容に加え、電動コンプレッサ駆動装置内における電源は、直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみとするもので、電動コンプレッサ駆動装置内のアースが一本化するので、耐電磁波ノイズ性が向上する。また、電動コンプレッサ駆動装置は、大電流の流れる走行用モータ駆動装置の近傍に配置されるので、強い電磁波を受けているが、電装品用の12V(24V等)電源を用いないので、この電源に電磁波ノイズが加わる事による電装品の誤作動を招く事が無い。

【0019】請求項8に記載の発明は、請求項1の内容に加え、走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させるもので、共用している走行用モータ駆動装置の電流平滑コンデンサ(主として電解コンデンサが用いられる)のリプル電流を適正な値に保つことができる。もって、電流平滑コンデンサの共用が確実になる。

【0020】請求項9に記載の発明は、請求項3及び4の内容に加え、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたもので、一本線であるために線長の違いを判断しやすく、接続がしやすい。

【0021】請求項10に記載の発明は、請求項7の内容に加え、直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続された時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したもので、プラス側とマイナス側が正しく接続された時のみ通電され、開閉器を閉じることが可能なので、万一逆接続されても回路破損に至らない。また、インバータ回路の電流が流れる開閉器は電磁波ノイズを拾いやすいが、駆動電源には電装品用の電源を用いないので、電装品の誤作動を招く事が無い。

【0022】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0023】(実施例1)図1において、電磁波遮蔽ケース7の中に走行用モータ駆動装置4、共用平滑コンデンサとしての電解コンデンサ3、電動コンプレッサ駆動装置5が配置され、走行用モータ駆動装置4と電動コンプレッサ駆動装置5は放熱器6に内部の熱を放熱できるように密着されている。バッテリー1へは、通電装置2

を介して接続される。バッテリー1も電磁波遮蔽ケース7の中にあっても良い。放熱器6は、図示していないが水冷などにより構成される。

【0024】図2に電動コンプレッサ駆動装置斜視図を示す。回路基板57の下に、放熱器6へ熱を伝えるための伝熱器58を設けている。伝熱器58の形状は伝熱できればどのような形でも可能である。

【0025】図3に電気回路図を示す。従来例の図25に比べ、逆接続保護ダイオード63と電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ64を削除している。図4に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。図3同様、従来例の図26に比べ逆接続保護ダイオード63と電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ64を削除している。

【0026】図5(a)に電源リード線図を示す。2本のリード線は長さを異にしテーピングで保持されている。図5(b)はリード線接続図を示す。長さが短いリード線は近くの端子にしか取付けられないようにしている。従来は電源までの接続中継が多くあったが、本実施例は一ヶ所であり、上記方法で逆接続を防止できる。端子径、端子種類を異にして、構造的に取付け先が決定されるようにすれば更に確実に、逆接続を防止できる。これらにより、逆接続保護ダイオード63を削除できるので、小型化と省エネが図れる。接続先は、電解コンデンサ3に限ることはない。

【0027】図6(a)はインバータ回路への流入電流図を示しており、これは従来と同様である。図6(b)は電動コンプレッサ駆動装置への流入電流図を示している。これは従来と異なり、電解コンデンサ64が無い場合電流が平滑されず、インバータ回路への流入電流と同じになっている。図6(c)はインバータ回路に加わる電圧図を示している。電動コンプレッサ駆動装置5は、従来より小さくなり電解コンデンサ3の近くに配置されるので、電源リード線は短くインダクタンスは小さくできる。よって、サージ電圧は、従来の図29より小さくなり、電動コンプレッサ駆動装置5の回路破損を防止できるようになる。

【0028】電解コンデンサには、放電させても電圧が回復する特性がある。そのため、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ64がある場合、電気接続時に電解コンデンサ3との間で放電スパークが発生することがある。これにより、作業性、ヒューズとびなどの問題が生じるが、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ64は削除しているので考慮不要である。また、電動コンプレッサ駆動装置用電解コンデンサ64として、少容量の電解コンデンサを残すことが考えられるが、この場合この少容量の電解コンデンサにリップル電流が集中しやすくなるので、信頼性上課題となる。

【0029】電解コンデンサ3を共用した場合の電解コンデンサ3の負担増(リップル電流増)は、通常の電気

自動車では小さい。例として、走行用モータ駆動装置の最大出力は50kW(300V、167A)、定常出力は5kW(300V、17A)であるのに対し、電動コンプレッサ駆動装置の最大出力は3kW(300V、10A)、定常出力は1kW(300V、3A)と小さい。実際、走行用モータ駆動装置の電解コンデンサ容量は、電動コンプレッサ駆動装置のそれに比べ10倍(最大出力比)程度ある。また、放熱器6の放熱能力についても同様である。尚、上記実施例で平滑コンデンサは電解コンデンサとしたが、これに限るものではない。

【0030】(実施例2)図7に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4に比較し、フィルムコンデンサ28が電源両極間に接続されている。

【0031】図8(a)にインバータ回路への流入電流図を示す。これは、従来と同じである。図8(b)にインバータ回路に加わる電圧図を示す。これは、従来例の図29、実施例1の図6に比べ、フィルムコンデンサ28と電源リード線のインダクタンスとが共振するため、サージ電圧が発生せず、小さい共振電圧がある。よって、サージ電圧は、更に小さくなり、電動コンプレッサ駆動装置5の回路破損を防止できるようになる。

【0032】逆接続保護ダイオード63が無いので、共振させることが出来る。電流センサ15は、共振電流が流れないように、フィルムコンデンサ28の右側に配置している。フィルムコンデンサは、誘電体主材料をプラスチックフィルム、電極を金属箔としたもので、容量は電解コンデンサに比べ小さいが、高周波特性が良く上記サージ吸収に効果がある。セラミックコンデンサでも可能で、これは誘電体主材料を磁器、電極を塗布金属膜としたものである。

【0033】(実施例3)図9に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは電源リード線が一本のシールド線29になっている点である。芯線をプラス側、外周側をマイナス側としている。

【0034】図10(a)はシールド線構造図であり、芯線30の回りを外周線31が覆っている。図10

(b)は磁界方向図を示す。芯線30の電流と外周線31の電流とは、流れる方向が逆なので、芯線電流がつくる磁界32と外周線電流がつくる磁界33とは逆方向となり、打ち消し合うことになる。これによりシールド線のインダクタンスは小さな値となる。

【0035】図11に線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図を示す。線は同じ接続距離での実測値である。リード線は1mが2本、シールド線・平行線・ツイストペア線は1mである。単位は μH である。リード線は値が大きく、リード線どうしの間隔により大きくかわる。間隔200mmで1.8が間隔を密着させた状態(平行線と同等)では0.5であり3.6倍の差がある。そのため、リード線だとインダクタンス値を特定し難く信頼性ある設計が困難となる。一方、シールド線は

非常に小さいことがわかる。また、芯線30と外周線31との距離は一定なので値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例2のフィルムコンデンサ28を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ28の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【0036】シールド線は一本であるので、リード線二本より作業性が良い。また、図10(a)のシールド線に限らず外周線31に代わり、金属管を用いても良い。

【0037】(実施例4)図12に電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは電源リード線が一本の平行線34になっている点である。

【0038】図13に平行線構造図を示す。曲げ自在の樹脂35により、2本の導線36を平行に保っている。この形に限らず、テーピングしたり、リード線二本をビニルチューブに通す事などでも実現できる。

【0039】図11線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すようにインダクタンス値は小さい。また、2本の導線36の間の距離は一定なのでインダクタンス値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例2のフィルムコンデンサ28を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ28の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【0040】平行線は一本であるので、リード線二本より作業性が良い。また、実施例3のシールド線よりも線処理加工がし易い。

【0041】(実施例5)図14電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは電源リード線がツイストペア線37になっている点である。テーピング25により、リード線二本のよりあわせを固定している。

【0042】図11線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すようにインダクタンス値は小さい。また、よりあわせているので2本のリード線間の距離は一定となりインダクタンス値が一定しており、インダクタンス値を特定した信頼性ある設計が可能である。実施例2のフィルムコンデンサ28を追加する際に、インダクタンス値を特定できるので、フィルムコンデンサ28の静電容量値を正確に特定できる。むやみに大きい値にする必要が無く小型軽量化を図る事が出来る。

【0043】実施例3のシールド線、実施例4の平行線よりも、よりあわせるだけなので実現し易い。

【0044】(実施例6)図15電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは電源リード線の取り出し口が、スイッチング電源12、上側分圧抵抗13、下側分圧抵抗14の回路を経由しない箇所になっている点である。これにより、電動コンプレッ

サ駆動装置の回路基板57上のインダクタンスを減らす事が出来る。また、プラス側、マイナス側をプリント基板の裏表の銅箔に分けて、平行にレイアウトすることでインダクタンスを減らす事が出来る。

【0045】(実施例7)図16に第7実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは、電流センサ15、電圧検出部16、電流検出部17が削除され、電流検出用抵抗42、積分用抵抗43、積分用コンデンサ44が追加され、12V電源22が接続されていない点である。12V電源22を使用していたインバータ制御用マイコン19等は、スイッチング電源12から電源供給される。そして、アースをバッテリー1と同じにする。上側分圧抵抗13と下側分圧抵抗14との分圧電圧は、直接インバータ制御用マイコン19に入力可能となる。また、電流検出値も電流検出用抵抗42(シャント抵抗)に発生する電圧を直接インバータ制御用マイコン19に入力可能となる。(この電流検出値は保護停止信号として使われるので、インバータ制御用マイコン19に入力せず、ハード回路で処理しても良い)。電流検出値の平均値が必要な場合、積分用抵抗43、積分用コンデンサ44とで積分した値を直接インバータ制御用マイコン19に入力すれば良い。図11線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図に示すように電流検出用抵抗42(シャント抵抗)のインダクタンス値は0に近い。

【0046】通信回路20と空調制御部21とはホトカプラを用いて、電気絶縁された状態で通信をおこなっている。

【0047】このように構成することで、アース、電源系列がひとつになるため、走行用モータ駆動装置4の近くに配置され、大電流を流す走行用モータ駆動装置4から強い電磁波ノイズを受ける電動コンプレッサ駆動装置5の耐電磁波ノイズ性能を向上できる。また、12V電源22を使用しないので、12V電源22が走行用モータ駆動装置4から強い電磁波ノイズを受けることが無く、オーディオなどの電装品に妨害を与えない。

【0048】(実施例8)図17に第8実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは、空調制御部21に走行用モータ駆動装置制御器45から信号が送信される点である。

【0049】図18に第8実施例に係るエアコン作動図を示す。走行用モータ駆動装置4が高負荷時、走行用モータ駆動装置制御器45から高負荷信号が空調制御部21へ送信され、電動コンプレッサ駆動装置5の出力を低下させる。このような制御は、小型電気自動車、ハイブリッド電気自動車等のように、走行用モータ駆動装置4の出力が比較的小さい場合に有効である。これにより、電解コンデンサ3の共用が信頼性高く行う事が出来る。

【0050】高負荷信号の電動コンプレッサ駆動装置5への伝達は、上記方法に限らず、バッテリーコントロー

ラからでも良いし、空調制御部21を介さなくても良い。また、高負荷の状態としては、最大出力時、加速時などが考えられ、電動コンプレッサ駆動装置5内部でも、電圧検出部16等により電圧低下を検出して判定しても良い。

【0051】(実施例9)図19(a)に第9実施例に係る第1ハーネス図を示す。シールド線29の芯線30と外周線31の長さは異なっている。

【0052】図19(b)に第2ハーネス図を示す。第1ハーネス図とは端子が異なり、丸端子24からコネクタ38に変わっている。

【0053】図19(c)に第3ハーネス図を示す。第1ハーネスを接続した状態を示す。

【0054】図19(d)に第4ハーネス図を示す。第2ハーネスを接続した状態を示す。

【0055】長さが短い外周線31は近くの端子にしか取付けられないようにしている。従来は電源までの接続中継が多くあったが、本実施例は一ヶ所であり、上記方法で逆接続を防止できる。端子径、端子種類を異にして、構造的に取付け先が決定されるようにすれば更に確実に、逆接続を防止できる。これらにより、逆接続保護ダイオード63を削除できるので、小型化と省エネが図れる。また、実施例2のフィルムコンデンサ28を使用可能である。線長の違いはプリント基板の銅箔長さで調節し、全体の長さを同じにすれば良い。接続先は、電解コンデンサ3に限ることはない。平行線に関しても同様の効果がある。

【0056】(実施例10)図20に第10実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図を示す。実施例1の図4との違いは、逆接続保護回路46が電源ラインに挿入され、12V電源22が接続されていない点である。逆接続保護回路46のスイッチング電源起動ダイオード47は、電源のプラスマイナスが正しく接続された時のみ通電する。電動コンプレッサ駆動装置5の電源系統は、実施例7と同じである。よって、スイッチング電源12から電源供給されたインバータ制御用マイコン19はサブリレー48をONさせ、インバータ回路9が作動可脳となる。電源のプラスマイナスが逆に接続された場合、スイッチング電源起動ダイオード47は逆方向であり電流は流れない。また、スイッチング電源起動ダイオード47にインバータ回路9の電流は流れないので、発熱の考慮は不要である。また、インバータ回路9の電流が流れるサブリレー48は、電気ノイズを受けやすいが、12V電源22が接続されていないので、電装品に電気ノイズが加わることを防止できる。

【0057】図21に第10実施例に係るリレー接点構造図を示す。平行平板リレー接点板49が向かい合っており、サブリレー接点61が上方にある。これにより、逆方向の電流が磁界を打ち消し合うために、サブリレー48のインダクタンスは小さく抑えられる。

【0058】図22に第10実施例に係るリレー駆動回路図を示す。これは、インバータ制御用マイコン19を介さずにサブリレー48をONさせる回路である。電源のプラスマイナスが正しく接続されると、スイッチング電源起動ダイオード47からスイッチング電源12に電力供給される。ここでスイッチング電源トランジスタ53が起動し、スイッチング電源トランス52より整流ダイオード51を通してサブリレー48のコイルに通電され、サブリレー48がONされる。但し、スイッチング電源12の出力は示していないが他にもある。また、スイッチング電源12はスイッチング電源トランス52を使用せず、コイルだけでも構成可能である。これにより、インバータ回路9の電流が流れるサブリレー48は、電気ノイズを受けやすいが、インバータ制御用マイコン19はサブリレー48に接続されていないので、この電気ノイズを受けず、電気ノイズによる誤作動を防止できる。

【0059】これらにより、逆接続保護ダイオード63を削除できるので、小型化と省エネが図れる。

【0060】

【発明の効果】上記実施例から明らかなように、請求項1に記載の発明は、直流電源からインバータ回路への電流を平滑する平滑コンデンサ1と、インバータ回路から発生する熱を放熱する放熱器1と、直流電源からインバータ回路への電流を通電するダイオードとを具備せず、直流電源から走行用モータ駆動装置への電流を平滑する平滑コンデンサ2と、走行用モータ駆動装置から発生する熱を放熱する放熱器2とを共用し、直流電源への電源線は逆極性には接続不可能な構造とし、走行用モータ駆動装置とともに電磁波遮蔽ケース内に配置するものである。そしてこの構成によれば、走行用モータ駆動装置に近く電動コンプレッサ駆動装置を配置できるので、電源リード線のインダクタンスは小さくなりサージは小さい、もって金属製のケース、電解コンデンサ、逆接続保護ダイオードの削除が可能となり、電動コンプレッサ駆動装置を小型軽量化することができる。

【0061】請求項2に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源からの電源ライン間に高周波特性の良いフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサを接続したもので、フィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサが共振コンデンサとしてはたらき、サージ電圧値を更に小さくすることができる。

【0062】請求項3に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はシールド線とし、芯線と外周線とで電力供給するもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデン

サもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。

【0063】請求項4に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線は曲げ自在の樹脂で成形された平行線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。ンダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、入手しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0064】請求項5に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線はツイストペア線とするもので、電源リード線のインダクタンスは更に小さく、且つ1本であるので、リード線2本のようにリード線間の距離ばらつきでインダクタンス値が変動する事無く、安定な値となり、サージ電圧を更に安定した小さい値にすることができる。インダクタンス値が安定な値なので、請求項2のフィルムコンデンサもしくはセラミックコンデンサも附加する場合、その静電容量値を確実に決定できる。また、シールド線よりインダクタンスは大きい、2本リード線を単に撚り合わせ、テーピングするだけなので実現しやすく線処理加工がしやすいメリットがある。

【0065】請求項6に記載の発明は、請求項1の内容に加え、直流電源への電源線接続は、直流電源からインバータ回路への電流が必要な箇所のみに流れる箇所に接続するもので直流電源からインバータ回路への電流が不必要な箇所のインダクタンスを減らすことができ、インダクタンスは更に小さくなる。

【0066】請求項7に記載の発明は、請求項1の内容に加え、電動コンプレッサ駆動装置内における電源は、直流電源と、電動コンプレッサ駆動装置内で前記直流電源から変換される電源のみとするもので、電動コンプレッサ駆動装置内のアースが一本化するので、耐電磁波ノイズ性が向上する。また、電動コンプレッサ駆動装置は、大電流の流れる走行用モータ駆動装置の近傍に配置されるので、強い電磁波を受けているが、電装品用の12V(24V等)電源を用いないので、この電源に電磁波ノイズが加わり、電装品の誤作動を招く事が無い。

【0067】請求項8に記載の発明は、請求項1の内容に加え、走行用モータ駆動装置が高負荷時においては、電動コンプレッサ駆動装置の出力を低下させるもので、共用している走行用モータ駆動装置の電流平滑コンデンサ(主として電解コンデンサが用いられる)のリップル電流を適正な値に保つことができる。もって、電流平滑コンデンサの共用が確実になる。

【0068】請求項9に記載の発明は、請求項3及び4の内容に加え、プラス側とマイナス側の線長を異にして、逆極性には接続不可能な構造としたもので、一本線であるために線長の違いを判断しやすく、接続がしやすい。

【0069】請求項10に記載の発明は、請求項7の内容に加え、直流電源からの電源線が、プラス側とマイナス側が正しく接続された時通電するダイオードを具備し、前記ダイオードと並列に開閉器を接続したもので、プラス側とマイナス側が正しく接続された時のみ通電され、開閉器を閉じることが可能なので、万一逆接続されても回路破損に至らない。また、インバータ回路の電流が流れる開閉器は電磁波ノイズを拾いやすいが、駆動電源には電装品用の電源を用いないので、電装品の誤作動を招く事が無いという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る電気接続図

【図2】本発明の第1実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置斜視図

【図3】本発明の第1実施例に係る電解コンデンサ共用を示す電気回路図

【図4】本発明の第1実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図5】(a)は本発明の第1実施例に係る電源リード線図

(b)は同リード線接続図

【図6】(a)インバータ回路への流入電流図

(b)本発明の第1実施例に係る電動同コンプレッサ駆動装置への流入電流図

(c)同インバータ回路に加わる電圧図

【図7】本発明の第2実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図8】(a)インバータ回路への流入電流図

(b)本発明の第2実施例に係るインバータ回路に加わる電圧図

【図9】本発明の第3実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図10】(a)本発明の第3実施例に係るシールド線構造図

(b)同磁界方向図

【図11】線・部品等のインダクタンス値を示すデータ図

【図12】本発明の第4実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図13】本発明の第4実施例に係る平行線構造図

【図14】本発明の第5実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図15】本発明の第6実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図16】本発明の第7実施例に係る電動コンプレッサ

駆動装置電気回路図

【図17】本発明の第8実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図18】本発明の第8実施例に係るエアコン作動図

【図19】(a) 本発明の第9実施例に係る第1ハーネス図

(b) 同第2ハーネス図

(c) 同第3ハーネス図

(d) 同第4ハーネス図

【図20】本発明の第10実施例に係る電動コンプレッサ駆動装置電気回路図

【図21】本発明の第10実施例に係るリレー接点構造図

【図22】本発明の第10実施例に係るリレー駆動回路図

【図23】(a) 従来の電動コンプレッサ駆動装置を示す斜視図

(b) 同内部を示す斜視図

【図24】従来の回路基板と関連部品を示す斜視図

【図25】従来の電源接続を示す電気回路図

【図26】従来の電動コンプレッサ駆動装置を示す電気回路図

【図27】(a) インバータ回路に流入する電流を示す電流波形図

(b) 従来の電動コンプレッサ駆動装置に流入する電流を示す電流波形図

【図28】電源リード線のインダクタンスを示す回路図

【図29】(a) インバータ回路に流入する電流を示す電流波形図

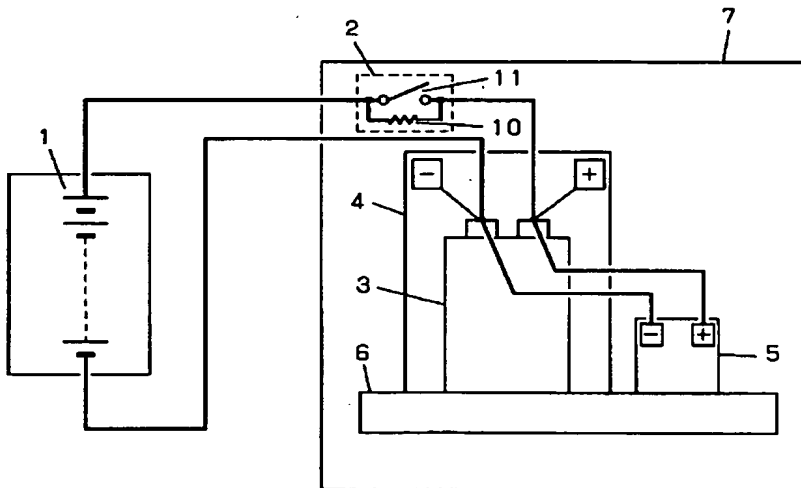
(b) 従来のインバータ回路に加わる電圧を示す電圧波形図

(c) 電解コンデンサを削除した場合のインバータ回路に加わる電圧を示す電圧波形図

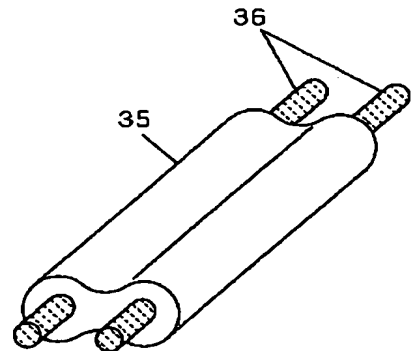
【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 2 通電装置
- 3 電解コンデンサ
- 4 走行用モータ駆動装置
- 5 電動コンプレッサ駆動装置
- 6 放熱器
- 7 電磁波遮蔽ケース
- 8 走行用モータ駆動装置のインバータ回路
- 9 電動コンプレッサ駆動装置のインバータ回路
- 12 スwitching電源
- 15 電流センサ
- 23 電動コンプレッサ
- 37 ツイストペア線
- 42 電流検出用抵抗
- 56 水冷パイプ
- 57 電動コンプレッサ駆動装置の回路基板
- 58 電動コンプレッサ駆動装置の伝熱器
- 60 インバータ回路部
- 62 走行用モータ

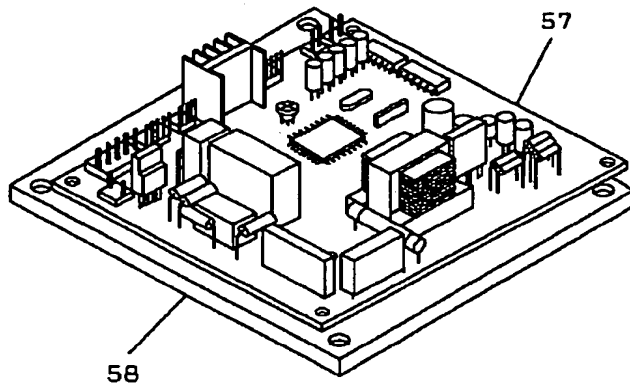
【図1】



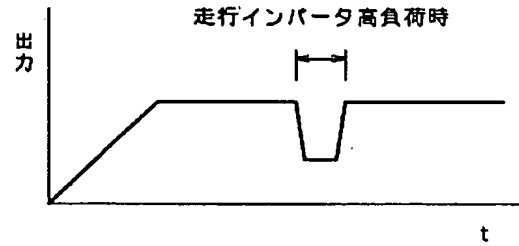
【図13】



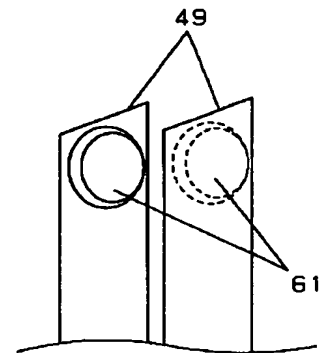
【図2】



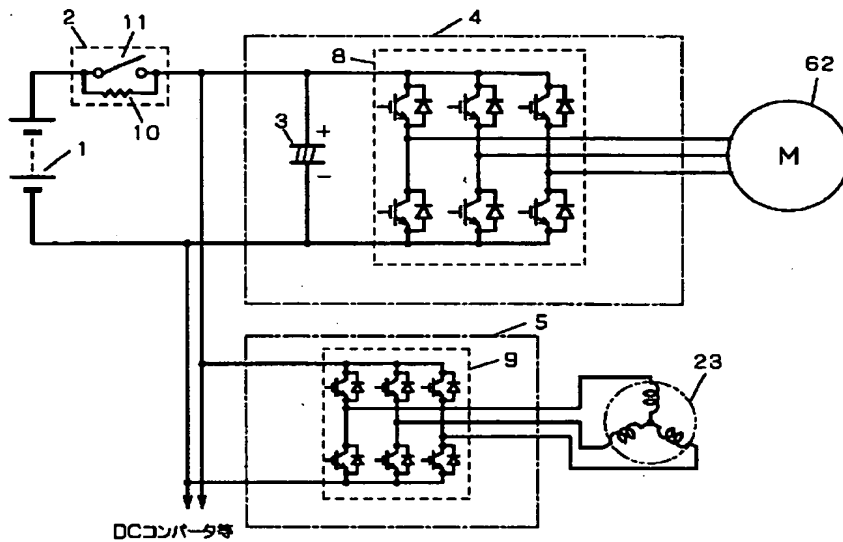
【図18】



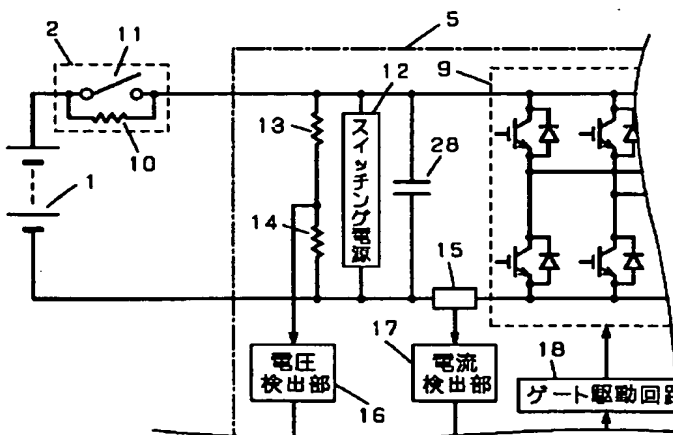
【図21】



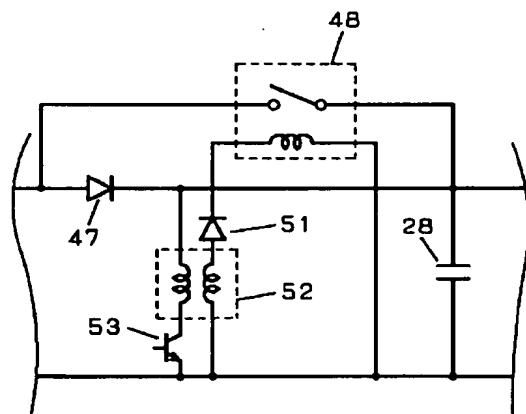
【図3】



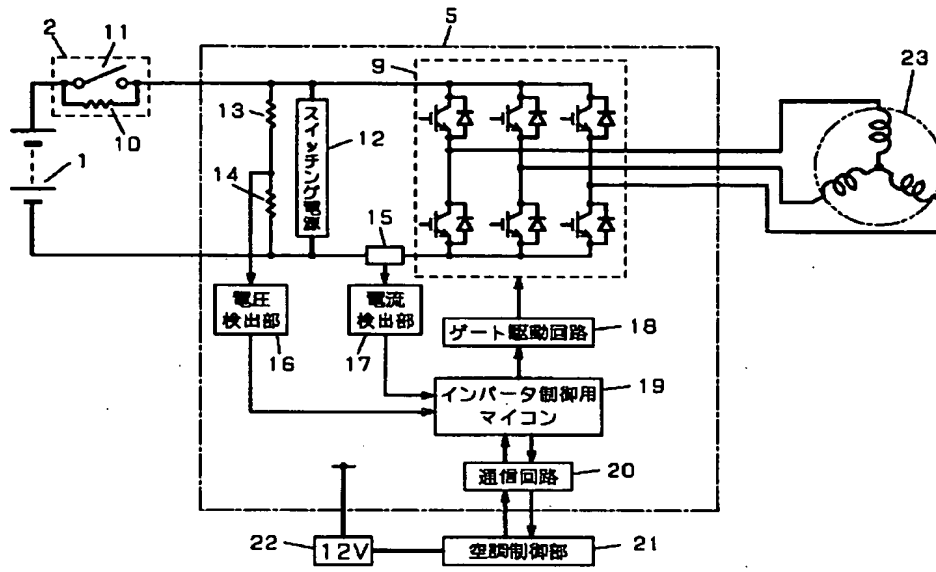
【図7】



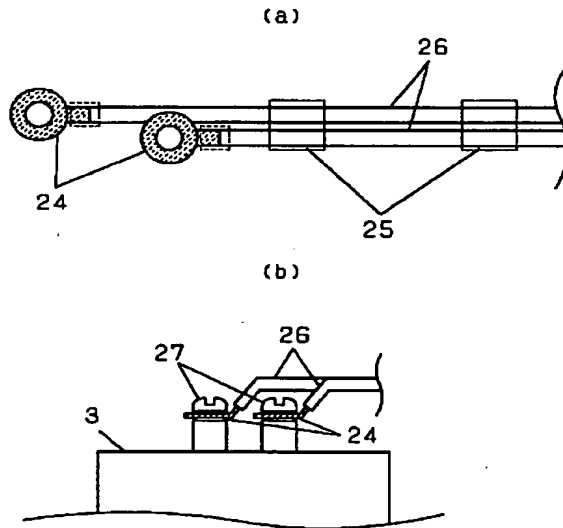
【図22】



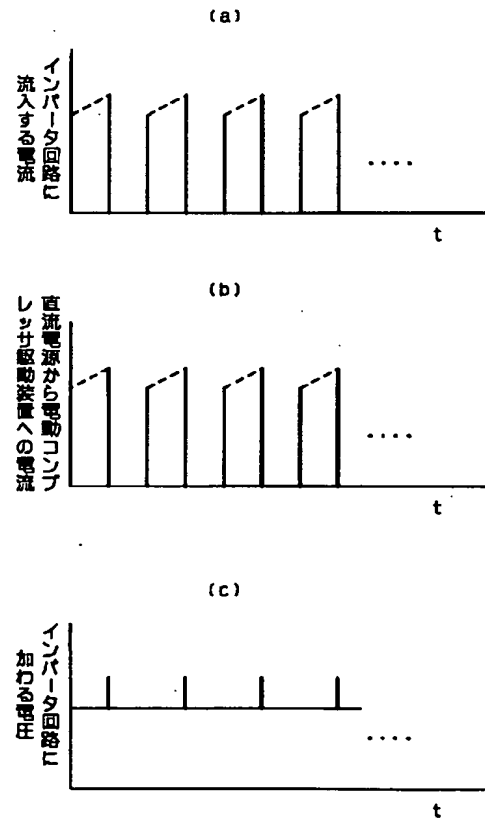
【図4】



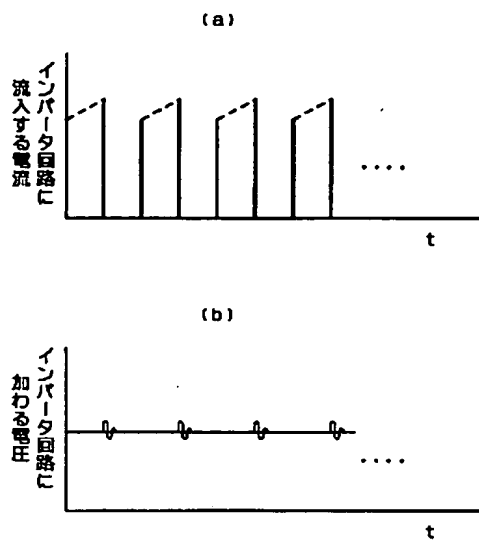
【図5】



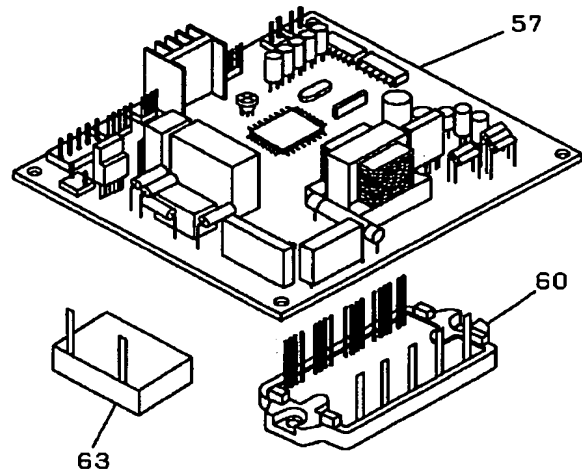
【図6】



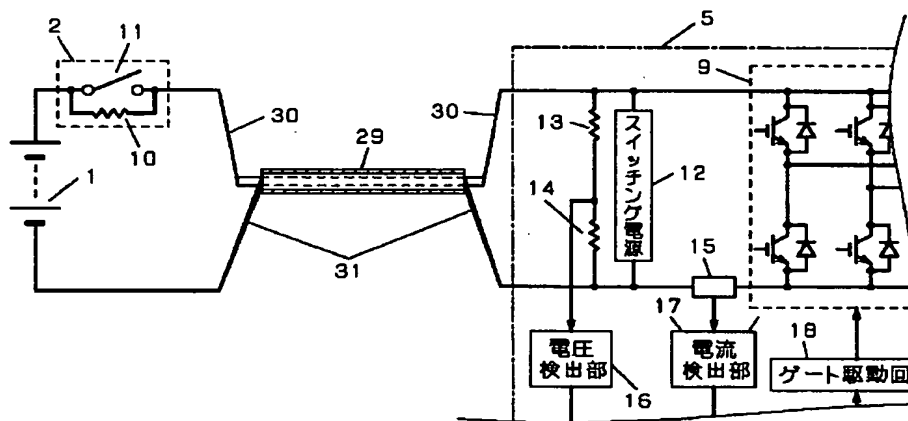
【図8】



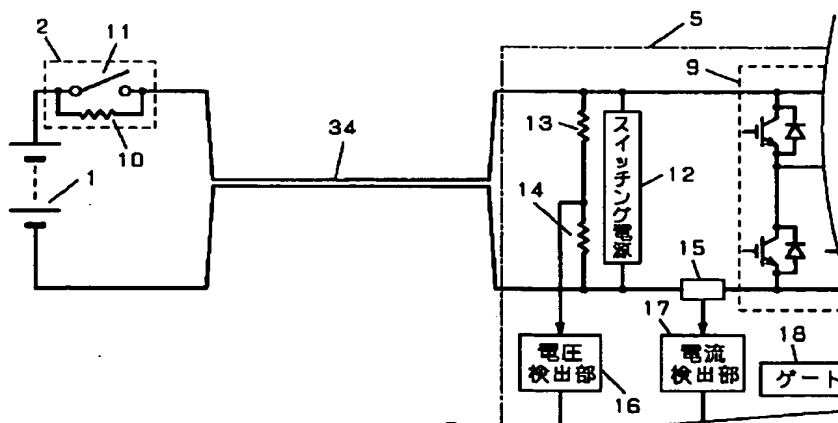
【図24】



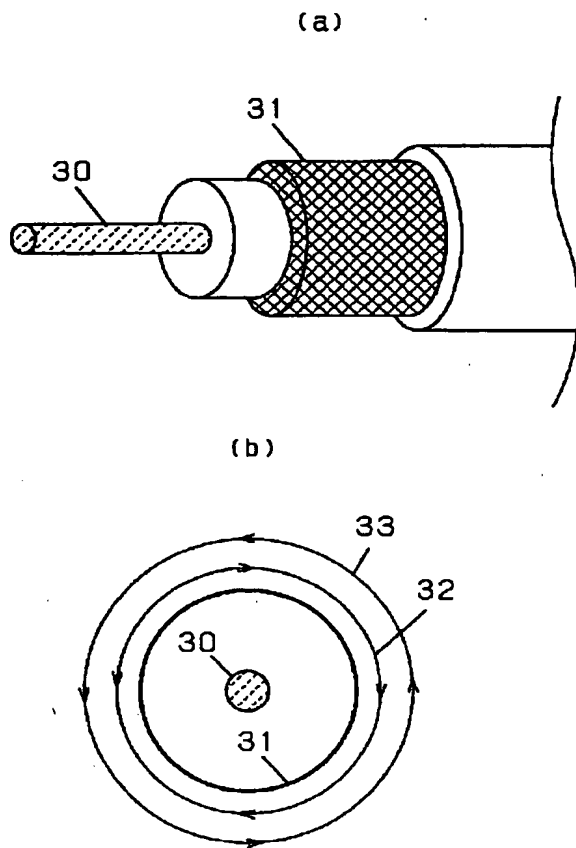
【図9】



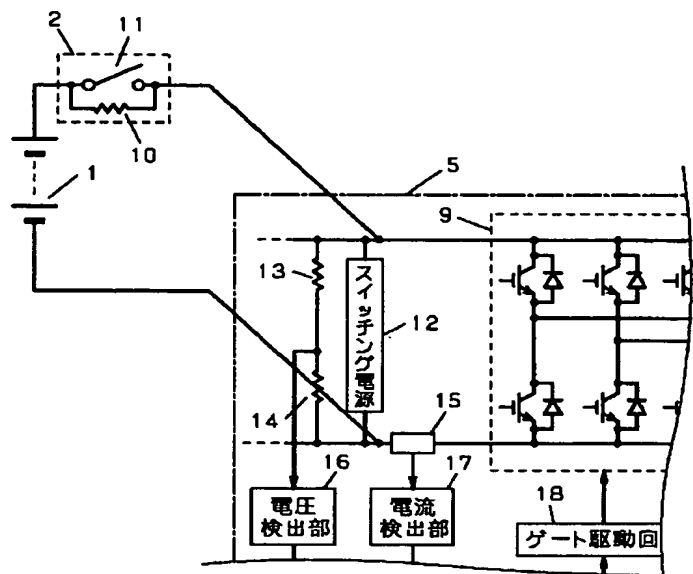
【図12】



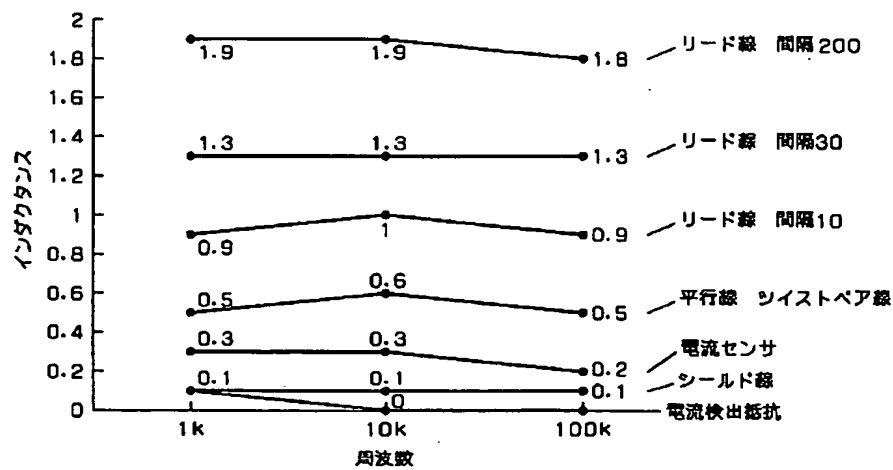
【図10】



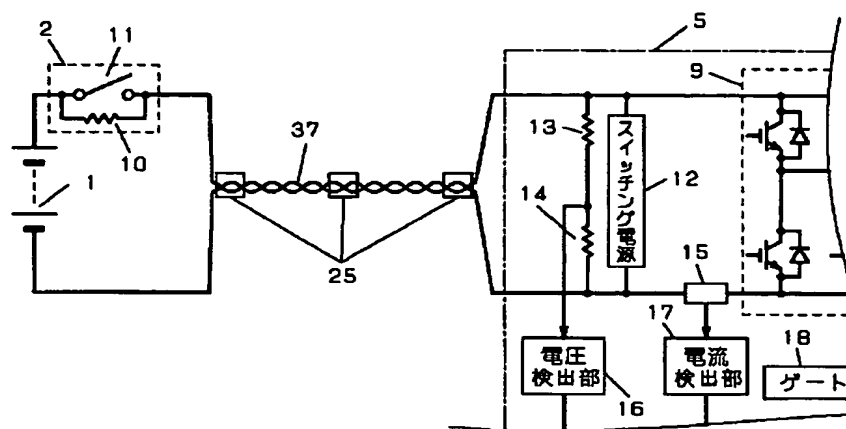
【図15】



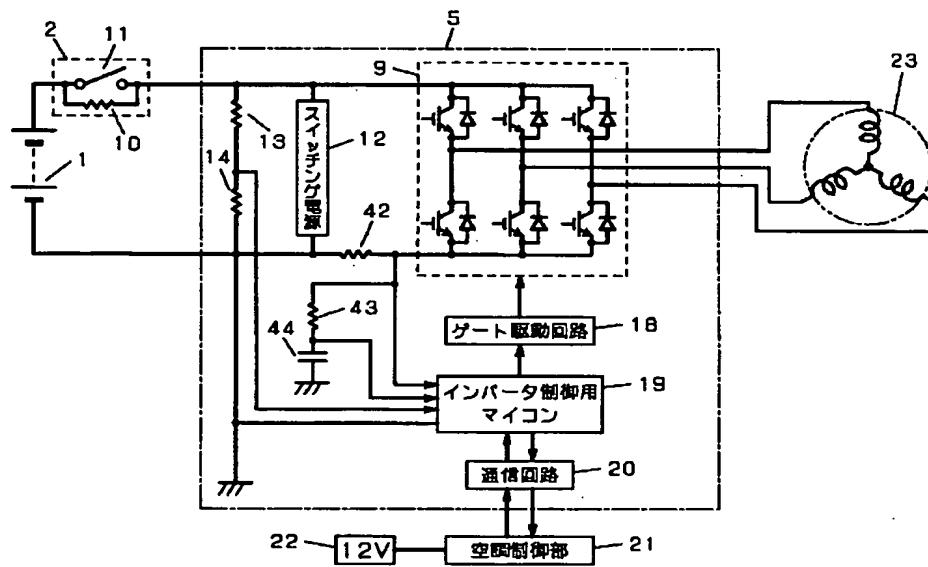
【図11】



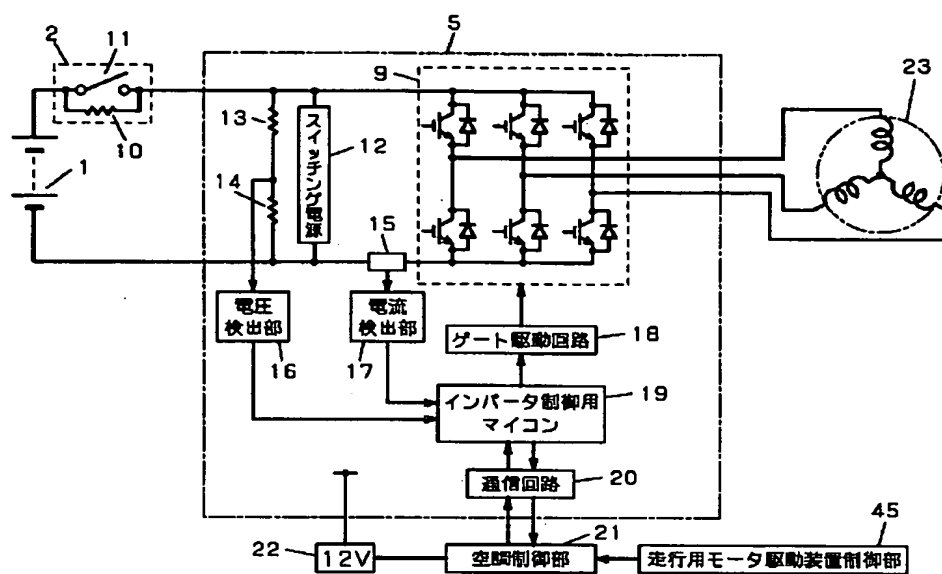
【図14】



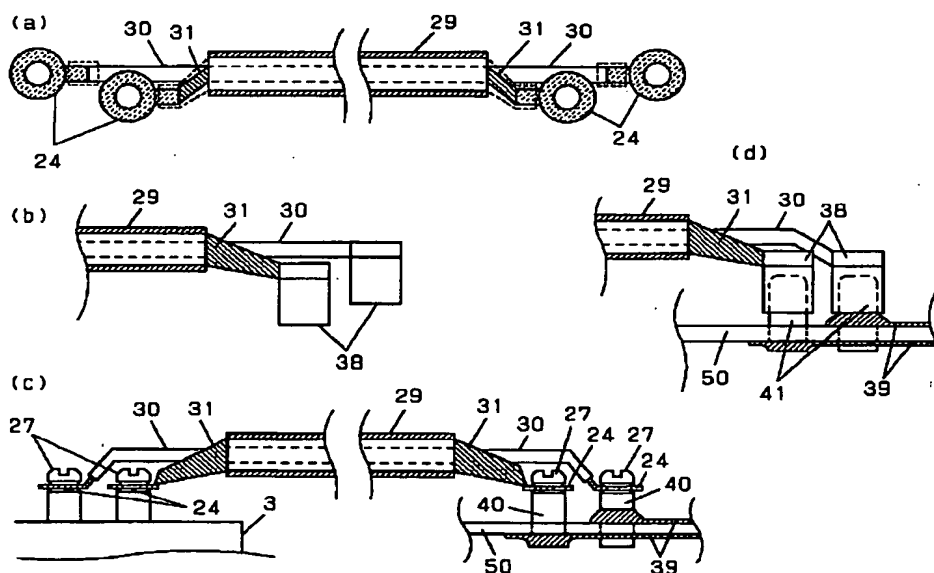
【図16】



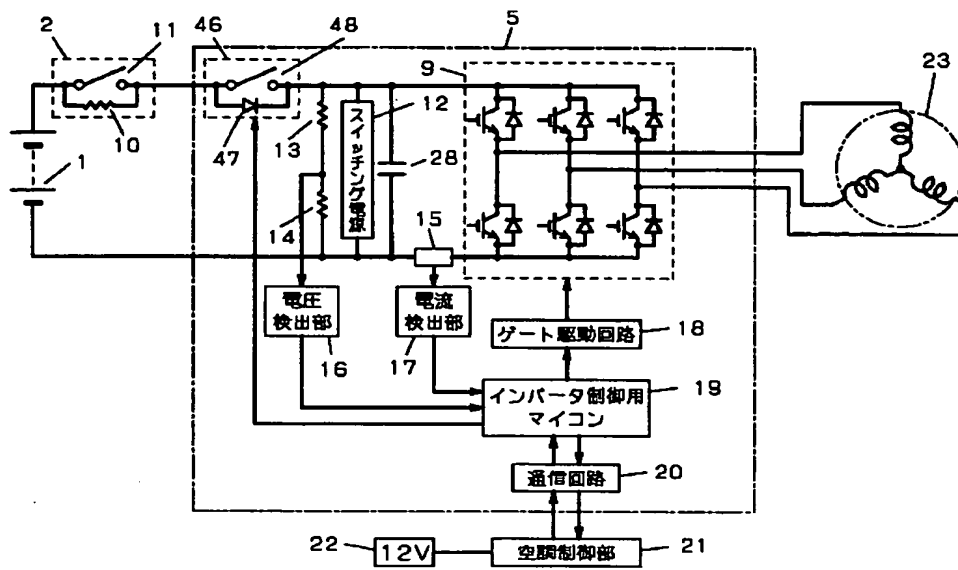
【図17】



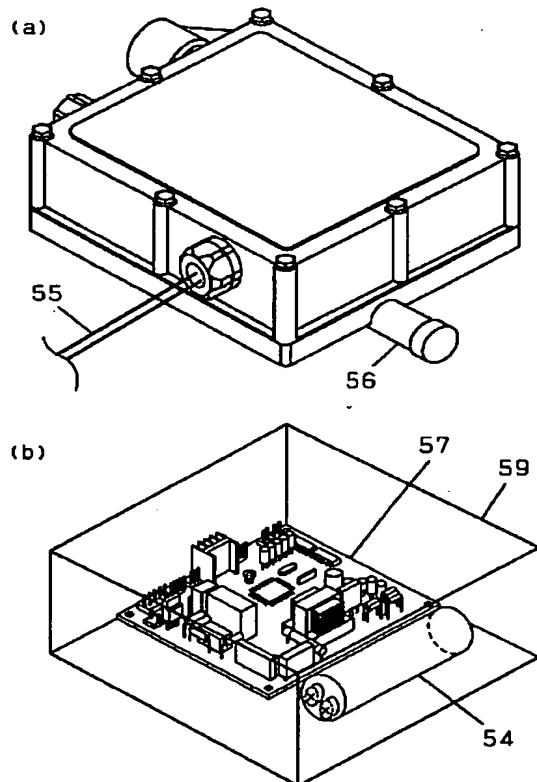
【図19】



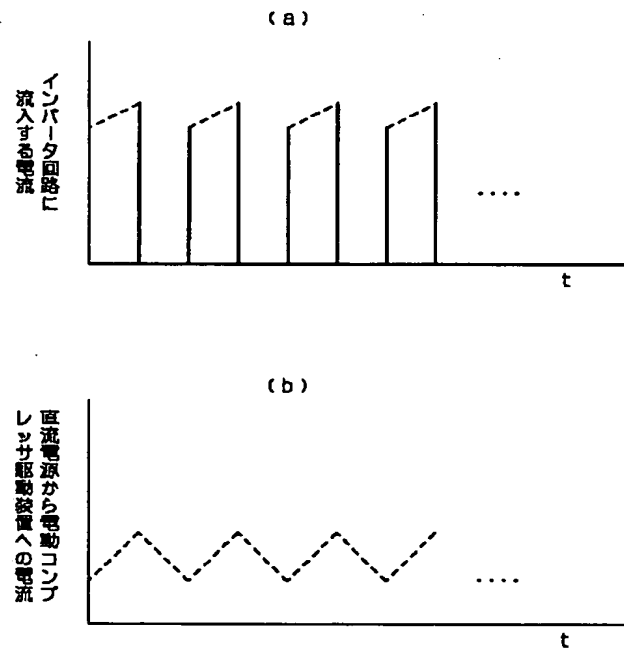
【図20】



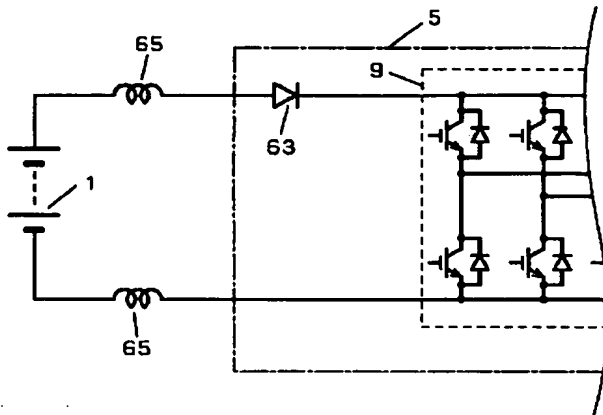
【図23】



【図27】



【図28】



【図29】

